

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-166289

(P2001-166289A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト <sup>*</sup> (参考)
G 0 2 F 1/1335	5 0 5 5 2 0	G 0 2 F 1/1335	5 0 5 2 H 0 4 2 5 2 0 2 H 0 4 8
G 0 2 B 5/08		G 0 2 B 5/08	Z 2 H 0 9 1
5/20	1 0 1	5/20	1 0 1 5 G 4 3 5
G 0 9 F 9/00	3 1 3	G 0 9 F 9/00	3 1 3

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-353217  
(22) 出願日 平成11年12月13日 (1999. 12. 13)

(71) 出願人 000002185  
ソニー株式会社  
東京都品川区北品川6丁目7番35号  
(72) 発明者 占部 哲夫  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内  
(72) 発明者 重野 信行  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内  
(74) 代理人 100092336  
弁理士 鈴木 晴敏

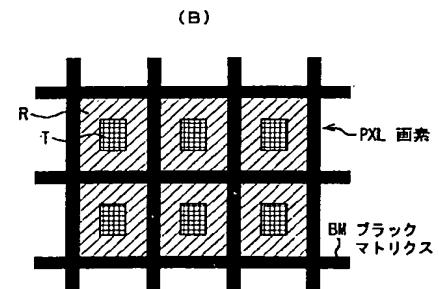
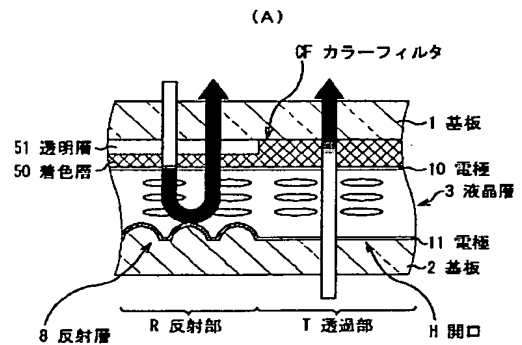
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 表示装置及びその製造方法とカラーフィルタ

## (57) 【要約】

【課題】 透過表示の場合の色純度を維持しつつ反射表示の場合の明度を改善したハイブリッド型の表示装置を提供する。

【解決手段】 ハイブリッド型の表示装置は、互いに対向配置された前後一對の基板1、2と、一方の基板1の内面に設けられた一方の電極10と、他方の基板2の内面に設けられた他方の電極11と、一方の電極10と他方の電極11とが互いに対向する画素PXLに整合して前側基板1に設けたカラーフィルタCFと、一對の基板1、2の間に配された液晶層3と、後側基板2に設けられた反射層8とを備えている。反射層8は画素PXL毎に開口Hを有しており、各画素PXLを開口内の透過部Tと開口外の反射部Rとに平面分割している。カラーフィルタCFは着色層50と透明層51の積層からなる。着色層50は透過部Tより反射部Rの方が薄く形成されており、透明層51は透過部Tと反射部Rの間で生じた着色層50の段差を埋めるように形成されている。



## 【0002】

【従来の技術】ハイブリッド型の表示装置は、例えば特開平11-52366号公報や特開平11-183892号公報に開示されている。ハイブリッド型液晶表示装置は、十分な明るさの外光（自然光や室内照明光等）が得られるときは前面側から入射する外光を背面側の半透過反射層で反射させて外光を利用する反射型表示を行ない、十分な明るさの外光が得られないときは、液晶表示装置の背面側に配置されたバックライトの光を利用する透過型表示を行なう。このハイブリッド型液晶表示装置は、対向配置された前後一對の基板と、その一方の基板の内面に設けられた電極と、他方の基板の内面に設けられた電極と、前記一對の基板間に設けられた液晶層と、背面側に設けられた半透過反射層とからなっている。

【0003】液晶表示装置には、アクティブマトリクス方式や単純マトリクス方式など種々の方式のものがある。例えばアクティブマトリクス方式の液晶表示装置は、その一方の基板の内面に、マトリクス状に配列する複数の画素電極と、これらの画素電極にそれぞれ接続された複数の能動素子と、前記能動素子に信号を供給する信号ラインとを設け、他方の基板の内面に、前記複数の画素電極に対向する対向電極を設けて、前記複数の画素電極と前記対向電極とが互いに対向する領域をそれぞれ画素とした構成となっている。

【0004】さらに、液晶表示装置には、白黒画像を表示するものと、カラー画像を表示するものとがある。フルカラー画像等の多色カラー画像を表示する液晶表示装置では、その前側基板の内面に、画素電極と対向電極とが互いに対向する複数の画素にそれぞれ対応させて、透過波長帯域が異なる複数の色の着色膜を設けている。この着色膜は一般に、赤、緑、青のカラーフィルタであり、各色のカラーフィルタはそれぞれ、画素を透過する光の全てを色純度の良い着色光として出射するために、画素とほぼ同じ面積に形成されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のカラーフィルタを備えたハイブリッド型液晶表示装置は、外光を利用して反射型表示を行なうときの表示が非常に暗いという問題をもっている。これは主に、カラーフィルタでの光の吸収によるものである。カラーフィルタは、可視光帯域のうちのカラーフィルタの色に対応する波長帯域の光を透過させ、他の波長帯域の光を吸収するため、カラーフィルタを透過した着色光の強度が、入射光の強度に比べてかなり低くなる。

【0006】そして、ハイブリッド型の液晶表示装置の場合、バックライトの光を利用して透過型表示を行なうときの表示の明るさの低下は、バックライトの輝度を高くすることによって補償することができるが、外光を利用して反射型表示を行なうときは、カラーフィルタでの光の吸収を補うほどの高輝度の入射光は得られない。ま

た、液晶表示装置にその前方から入射した光が、背面側の半透過反射層で反射されて前方に出射するまでの間にカラーフィルタを二度通るため、光の吸収がさらに大きくなって、表示がかなり暗くなってしまう。

【0007】このため、従来から、カラーフィルタの膜厚を薄くすることにより、カラーフィルタでの光の吸収を少なくして表示を明るくすることが考えられているが、このようにカラーフィルタの膜厚を薄くしたのでは、その吸収波長帯域の光の透過率も上るため、色純度の良い着色光が得られなくなって、表示されるカラー画像の色範囲が狭くなる。

【0008】透過表示の場合の色純度を維持しつつ反射表示の場合の明度（反射率）を改善したハイブリッド型の表示装置が提案されており、図5にその概略を示す。

(A)は一画素分の平面形状を表わしている。図示する様に、画素PXLは半透過反射層の開口に対応する透過部Tと、開口以外の反射部Rとに平面分割されている。カラーフィルタCFは透過部Tを全面的にカバーしているが、反射部Rについては部分的にしかカバーしていない。即ち、矩形を有する画素PXLに対して、カラーフィルタCFは図示の様に六角形にパタニングされており、反射部Rの各角部にはカラーフィルタCFがかかっていない。これにより、透過部Tは十分な色純度が得られる一方、反射部RはカラーフィルタCFで着色された光と無着色の光が混合されたものとなり、明度が高くなる。

【0009】(B)は、(A)に示したX-X線の断面図である。前側基板1の内面には六角形状にパタニングされたカラーフィルタCFが形成されている。後側基板2の内面には開口Hを有する半透過型の反射層8が形成されている。両基板1、2の間には電気光学層として液晶層3が保持されている。半透過反射層8の開口Hに対応する部分が画素の透過部Tとなり、それ以外の部分が反射部Rとなる。透過部Tについては、後側基板2から入射したバックライトの光がカラーフィルタCFを一回通過して、前側基板1の正面に位置する観察者に到達する。反射部Rについては、観察者側から入射した光が反射層8で反射して、再び観察者側に戻る。この時、入射光の一部はカラーフィルタCFが切り欠かれた部分を通過し、反射層8で反射された後、カラーフィルタCFが存在する部分を通過する。この時には、バックライトと同じく外光もカラーフィルタCFを一回のみ通過するので、吸収はそれ程強くなく、明度が高くなり所望の反射率が得られる。

【0010】しかし、カラーフィルタCFを図示の様に六角形状にパタニングすると、画素PXLの矩形境界とは異なる為、カラーフィルタCFの切り欠かれた部分がある場合には画素欠陥として認識されてしまうことがある。又、カラーフィルタCFを六角形の様な異形にパタニングすると、形状不良の割合が増加するという課題

度の調整が可能となる為、透過部Tと反射部Rで各々最適な光学濃度を設計することができる。

【0016】(B)は、本表示装置の平面形状を示す模式図である。図示する様に、各画素PXLはブラックマトリクスBMにより格子状に分かれている。各画素PXLは中央の透過部Tと周辺の反射部Rに平面分割されており、所謂ハイブリッド構成となっている。カラーフィルタはブラックマトリクスBMによって区画された画素PXLとほぼ対応する様にパタニングされている。従来の様にカラーフィルタを異形にパタニングする必要がない為、色抜け欠陥として観察者に認識されることがない。又、カラーフィルタをフォトリソグラフィ及びエッチングでパタニングする際にも形状不良が生じにくい。

【0017】図2は、図1に示したカラーフィルタの変形例を示す模式的な断面図である。カラーフィルタCFは画素毎に別々に着色されて基板1に形成される。カラーフィルタCFは各画素内で光が一回のみ通過する透過光用領域tと一回通過した光が反射して戻り往復で二回通過する反射光用領域rとに平面分割されている。カラーフィルタCFは着色層50と透明層51を重ねた積層構造を有する。本例では、透明層51は基板1の透明な一面を選択的にエッチングして形成されたものであり、着色層50はエッチングされた基板1の一面に形成された着色膜となっている。例えば、基板1はガラスからなり、フッ酸を用いて透過光用領域tを選択的にエッチングすることで、反射光用領域rに透明層51を形成することができる。

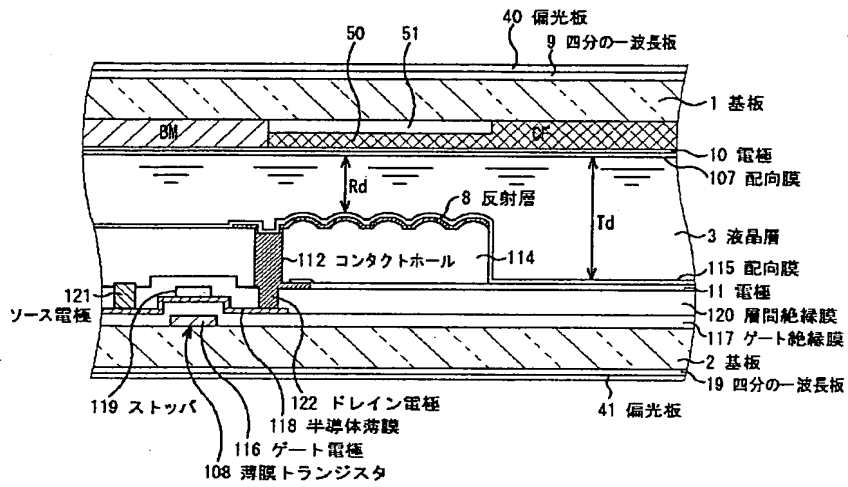
【0018】図3は、本発明に係る表示装置の実施例を示す模式的な部分断面図であり、一画素分のみを表わしている。本実施例はアクティブマトリクス型であり、且つECB(Electrically Controlled Birefringence)モードの液晶パネルを用いている。即ち、液晶の複屈折性を利用して入射光の通過/遮断を制御する方式である。尚、アクティブマトリクス型の画素を駆動する能動素子として薄膜トランジスタを用いている。

【0019】図示する様に、前側基板1の外表面には偏光板40と四分の一波長板9が貼り付けられている。基板1の内表面には本発明に従って着色層50及び透明層51を重ねたカラーフィルタCFが形成されている。カラーフィルタCFを画素毎に区切る様にブラックマトリクスBMが同じく基板1の内面に形成されている。カラーフィルタCF及びブラックマトリクスBMの表面には各画素に亘って共通に形成された共通電極10が配されている。その上には配向膜107が成膜されている。更に、複屈折性を有する液晶層3が介在しており、その下に後側の基板2が配されている。基板2の表面は配向膜115によって覆われており、前側基板1の配向膜107と協働して液晶層3を例えば水平配向している。図示の様に、液晶層3の厚みは透過部の寸法Tdが反射部の

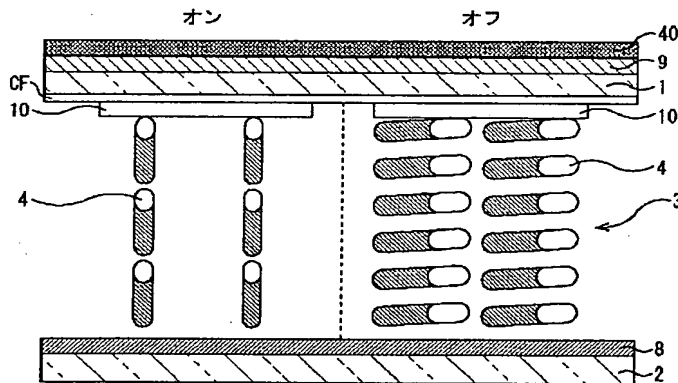
寸法Rdの二倍に設定されている。具体的には、Tdは入射光の波長の二分の一に相当し、Rdは同じく入射光の波長の四分の一に相当する。配向膜115の下には画素電極11が形成されている。この画素電極11はITOなどの透明導電膜からなり、透過部の開口を形成している。この透明電極11と一部重なる様に絶縁膜114を介して反射層8が形成されている。反射層8は絶縁膜114の凹凸面に形成された金属膜からなり前述した画素電極11と同電位に接続されている。従って、反射層8も画素電極の一部を構成する。画素電極11の下には薄膜トランジスタ108が形成されている。この薄膜トランジスタ108はボトムゲート構造を有しており、下から順にゲート電極116、ゲート絶縁膜117、半導体薄膜118を重ねた積層構造を有している。半導体薄膜118は例えば多結晶シリコンからなり、ゲート電極116と整合するチャンネル領域は上側からストッパ119により保護されている。係る構成を有するボトムゲート構造の薄膜トランジスタ108は層間絶縁膜120により被覆されている。層間絶縁膜120には一対のコンタクトホールが開口しており、これらを介しソース電極121及びドレイン電極122が薄膜トランジスタ108に電気接続している。これらの電極121及び122は例えばアルミニウムをパタニングしたものである。ドレイン電極122には前述した画素電極11が接続している。又、絶縁膜114に形成したコンタクトホール112を介して反射層8もドレイン電極122に電気接続している。一方、ソース電極121には信号電圧が供給される。最後に、後側基板2の裏面には四分の一波長板19と偏光板41が貼り付けられている。

【0020】図4は、図3に示した表示装置の動作を模式的に表わした説明図であり、特に反射部の構造を表わしている。右側が印加電圧のオフ状態を表わし光は通過する一方、左側が印加電圧のオン状態を表わし光は遮断される。この反射型表示装置は上から順に、偏光板40、四分の一波長板9、前側基板1、カラーフィルタCF、共通電極10、複屈折性を有する液晶層3、画素電極を兼ねた反射層8、後側基板2が重ねられている。オフ状態では液晶分子4は水平配向しており液晶層3は四分の一波長板として機能する。オン状態では液晶分子4は垂直配向に移り液晶層3は四分の一波長板としての機能はなくなる。換言すると、オフ状態では四分の一波長板として機能する液晶層3と四分の一波長板9が重なっており、全体として二分の一波長板として機能する。反射型の場合入射光はパネルを往復して出射するので結局パネルは一波長板として機能する。一波長板は結局入射光をそのまま出射光として透過することになり、偏光板40を透過した入射直線偏光はそのまま出射直線偏光となって観察者に至り、光の通過状態が得られる。一方、オン状態では液晶層3が四分の一波長板としての機能を失う為、四分の一波長板9のみが残ることにな

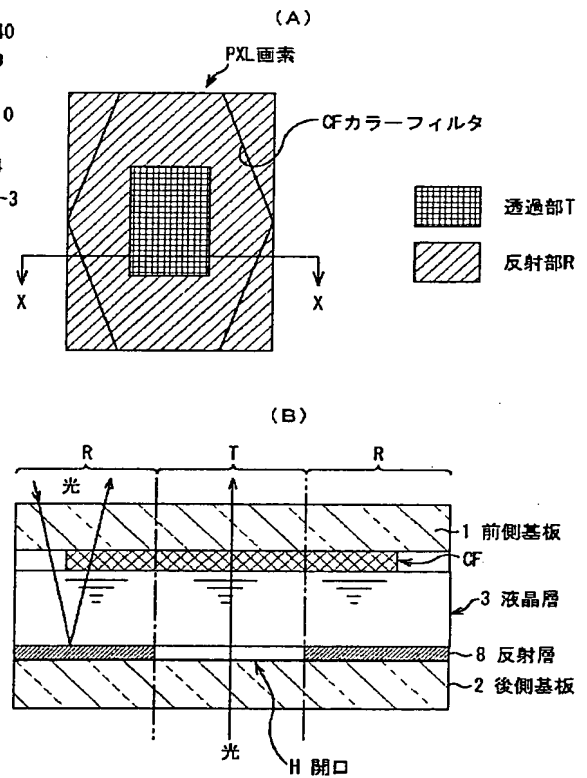
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターム (参考)

G 0 9 F 9/00

3 3 5

G 0 9 F 9/00

3 3 5 Z

(72) 発明者 藤岡 隆之

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

F ターム (参考) 2H042 DA21 DA22 DE04

2H048 BB02 BB42

2H091 FA02Y FA14Y FA15Y FA31Y

FC26 FD04 FD05 GA02 GA03

GA13

5G435 AA00 BB12 BB15 BB16 CC09

EE33 FF03 FF05 GG12 HH02

HH12 HH13

